



Environmental Management Report 2022

環境報告書 2022

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構

目 次

| | |
|----------------------------|----|
| はじめに | 1 |
| 1 自然科学研究機構について | 2 |
| 2 環境配慮の方針・実施計画 | 7 |
| 3 事業活動に伴う環境負荷及び低減対策の概要 | 8 |
| 4 環境会計情報 | 9 |
| 5 環境マネジメントシステム | 10 |
| 6 環境に配慮したサプライチェーンマネジメント | 10 |
| 7 自然環境保全に関する取組 | 11 |
| 8 環境保全に資する研究への取組 | 14 |
| 9 環境に関する規制遵守等の状況 | 17 |
| 10 環境負荷の状況と低減への取組 | 19 |
| (1) 総エネルギー投入量（国内） | 19 |
| (2) 温室効果ガス等の大気への排出量（国内） | 20 |
| (3) 総物質投入量（国内） | 21 |
| (4) 水資源投入量（国内） | 22 |
| (5) 総排水量・排水の水質・節水への取組（国内） | 23 |
| (6) 廃棄物等総排出量・種類別廃棄物排出量（国内） | 26 |
| (7) 海外事業所の環境負荷の状況 | 28 |
| (8) グリーン購入の推進状況 | 29 |
| 11 社会貢献への取組 | 30 |
| 12 環境コミュニケーションの状況 | 32 |
| 13 環境報告ガイドラインとの対比 | 36 |

はじめに

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構長

川合 眞紀



近年、私達の生活に密接に関わる自然環境について、二酸化炭素の排出がもたらす地球温暖化や気候変動など様々な問題が投げかけられています。このため、自然環境を強く意識し、世界中の人々が一丸となって早急に対策を講じなければならない状況になっています。

自然科学研究機構は、宇宙、エネルギー、物質、生命など自然科学分野の研究を通して、常に地球や宇宙の様々な現象に接している組織として、環境保全への寄与についても強い使命感をもって取り組んでいます。

本機構が進めている研究の一つに、二酸化炭素を排出しない環境に優しい新しいエネルギー源を作り出す研究があります。これが実現すれば、地上に太陽があるのと同じ恩恵が得られる、新しい恒久的な未来型エネルギーとなります。

他には、自然界の生命の循環と生き物が持つ外界への適応メカニズムを解き明かす研究があります。これを通じて、人間自らが破壊しつつある環境に対する科学的な対応を学び、地球上の様々な生物種と共存することに繋げていきます。

更に、物質の基礎である分子の構造とその機能に関する研究があります。これを通じて、エネルギーの有効活用、物資循環の原理に立つ新しい科学技術の開発に貢献しようとしています。

こうした研究を通じた社会への貢献のほかに、本機構におけるすべての活動から発生する環境への負荷を低減させていくため、本機構としての諸活動を対象に環境マネジメントシステムを設定し、それを実行し、更に定期的に実行状況を点検し、システムを見直し、継続的に改善していくことに取り組んでいます。同時に、環境負荷の少ない製品等を積極的に選択するグリーン調達を進めています。

また、2016年度に温室効果ガス排出抑制等のための実施計画の見直しを行い、エネルギー消費原単位を5年間で年平均1%以上削減することを目標に掲げ、各種取組を実施しています。本報告書では、2021年度の本機構の成果として、環境データの他、SDGs (Sustainable Development Goals) を推進する多様な教育活動や、その基盤となる、環境安全衛生管理の体制について紹介していきますので、本機構における取組に対しまして、御意見等をいただければ幸いです。

A handwritten signature in blue ink that reads "Maki Kawasaki". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

1

自然科学研究機構について

事業活動

大学共同利用機関法人自然科学研究機構は、宇宙、エネルギー、物質、生命等に関わる自然科学分野の拠点的研究機関（国立天文台、核融合科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所）を設置・運営することにより国際的・先導的な研究を進めるとともに、各機関の特色を活かしながら、更に各々の分野を超え、広範な自然の構造と機能の解明に取り組み、自然科学の新たな展開を目指して新しい学問分野の創出とその発展を図り、若手研究者の育成に努めています。

また、各機関は、自然科学分野における学術研究の発展を担う拠点として、先端的・学際的領域の学術研究を行い、大学共同利用機関としての責任を果たすとともに、その成果を国内外に向けて発信しており、その大学共同利用機関としての特性を活かし、大学等との連携の下、我が国の大学の自然科学分野を中心とした研究力強化を図っています。

役職員数(2022年4月現在)

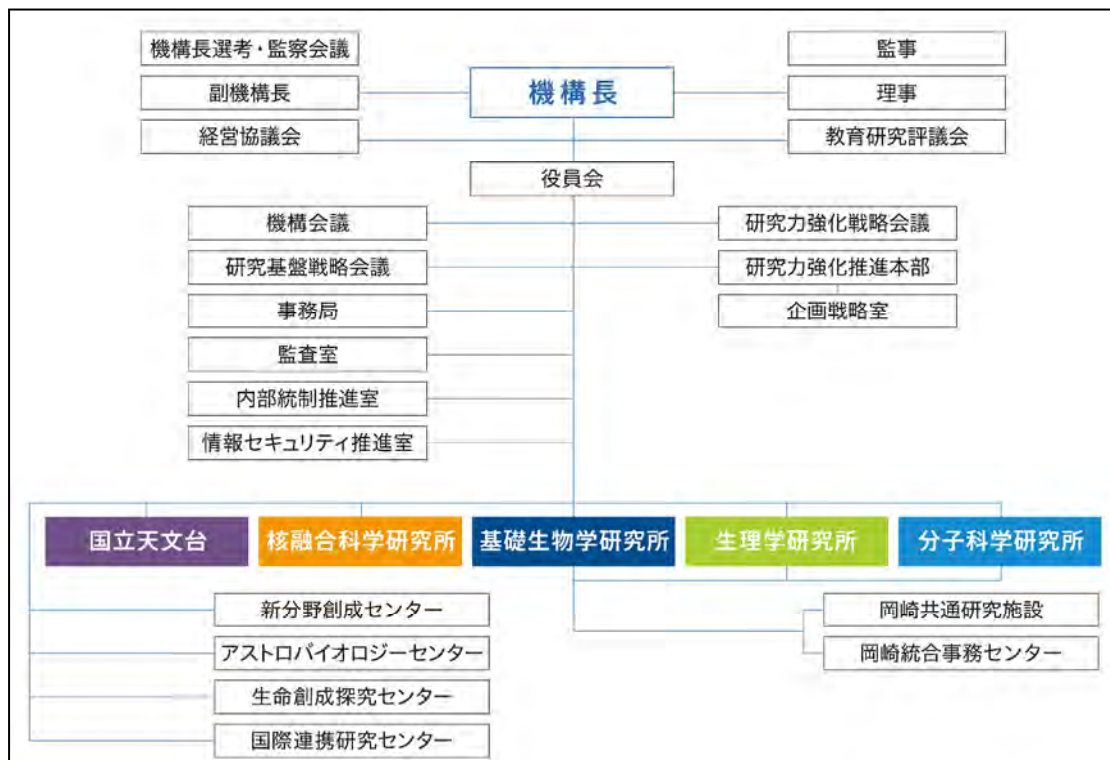
| | |
|------|--------------|
| 役員 | 9人(うち3人は非常勤) |
| 常勤職員 | 1,126人 |
| 契約職員 | 570人 |
| 合計 | 1,705人 |

予算決算情報(2021年度)

| | |
|-----|--------------|
| 予算額 | 36,110,791千円 |
| 決算額 | 35,649,558千円 |

(外部資金等を含む。)

本機構組織図(2022年4月現在)



| 機関名・所在地 | |
|-----------------------------------|---|
| 事務局 | 〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-3-13 ヒューリック神谷町ビル2階 |
| 国立天文台 | 〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1 |
| 水沢VLBI観測所 | 〒023-0861 岩手県奥州市水沢星ガ丘町2-12 |
| 野辺山宇宙電波観測所 | 〒384-1305 長野県南佐久郡南牧村野辺山462-2 |
| ハワイ観測所 岡山分室 | 〒719-0232 岡山県浅口市鴨方町本庄3037-5 |
| ハワイ観測所 | 650 North A'ohoku Place, Hilo, Hawaii, 96720 U. S. A. |
| チリ観測所 | Alonso de Córdova 3788, Oficina 61B, Vitacura, Santiago, Chile |
| 核融合科学研究所 | 〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6 |
| 基礎生物学研究所 | 〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中 38 (明大寺地区) |
| 生理学研究所 | 〒444-8787 愛知県岡崎市明大寺町字東山 5-1 (山手地区) |
| 分子科学研究所 岡崎共通研究施設 岡崎統合事務センター | ※愛知県岡崎市にある基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所の3つの研究所及び岡崎共通研究施設を、岡崎3機関といいます。 |
| 新分野創成センター | 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 4-3-13 ヒューリック神谷町ビル 2 階 |
| アストロバイオロジーセンター | 〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1 |
| 生命創成探究センター | 〒444-8787 愛知県岡崎市明大寺町字東山 5-1 (山手地区) |
| 国際連携研究センター | 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 4-3-13 ヒューリック神谷町ビル 2 階 |

◆国立天文台



アルマ望遠鏡

(Clem&AdriBacri-Normier (wingsforscience.com)/ESO

天文学は人類最古の学問のひとつです。そこには、宇宙の構造を知ることを通して、自らの成り立ちを明らかにしたいという、人類が持つ根源的な欲求が込められています。

国立天文台は、常に新しい観測手段に挑戦し、地球・太陽系天体から太陽・恒星・銀河・銀河団・膨張宇宙にいたる宇宙の諸天体・諸現象についての観測と理論研究を深めることによって、人類の知的基盤をより豊かなものとし、宇宙・地球・生命を一体として捉える新たな自然観創生の役割を果たしたいと考えています。

◆核融合科学研究所



プラズマを閉じ込める真空容器内部

持続可能な新エネルギーを開発することは世界の最重要課題です。恒星のエネルギー源である核融合を地上で実現した暁には、燃料となる重水素とリチウムは海水中に豊富に含まれるため、人類は恒久的に安全で環境にやさしいエネルギーを入手できます。

核融合科学研究所は、核融合エネルギーの早期実現のため、大型ヘリカル装置(LHD)を用いた実験研究、理論・シミュレーション、炉工学の各分野において、国内外の大学・研究機関と双方向で活発な研究協力を行い、優れた人材を育成し、核融合プラズマ等を対象とする学術研究を推進しています。

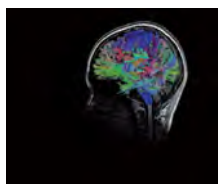
◆基礎生物学研究所



研究対象の様々な生物たち

宇宙にある無数の星の中で地球の最大の特徴は、多種多様な生物に満ちていることです。約40億年の年月の間に、生物は多彩な姿と驚くような能力を獲得し、子孫を増やしてきました。基礎生物学研究所は、遺伝子・細胞・組織・個体・異種生物間の相互作用など、多階層における研究技術・手法の開発を推進し、すべての生物に共通で基本的な仕組み、生物が多様性をもつに至った仕組み、及び生物が環境に適応する仕組みを解き明かす研究を、国内外の研究者と連携して行っています。

◆生理学研究所



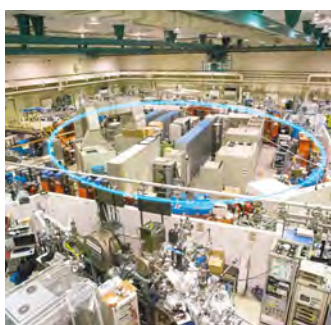
ヒト脳の神経線維走行 (左)



7テスラ超高磁場磁気共鳴画像装置 (右)

生理学研究所は、ヒトのからだ、とりわけ脳の働きに関する最先端の研究を推進し、国内外の研究者と共同研究を行い、大学院生を含む若手研究者の育成を行う研究機関です。分子・細胞からヒト個体のレベルに至る様々なからだの仕組みを理解する多様な研究を支えるため、多くの世界最先端の測定装置が設置されています。生理学研究所は、これらの計測機器の測定・解析技術の向上に努め、国内外の研究者へ装置と測定技術を幅広く供することで、日本の生理学研究の中核を担っています。

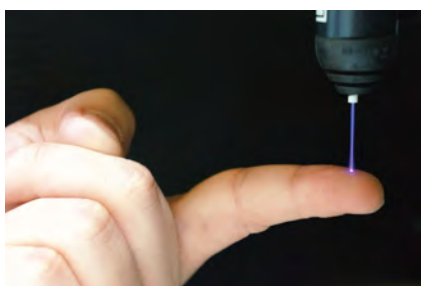
◆分子科学研究所



極端紫外光研究施設 (UVSOR)

分子科学は、分子がその姿を変化させる化学反応や分子間相互作用の本質を、理論と実験の両面から明らかにすることを目的とした学問です。分子科学研究所では、理論・計算、光、物質、生命・錯体を扱う4つの基盤研究領域に加えて、協奏分子システム研究センター、メゾスコピック計測研究センターを設置し、最先端の技術や装置が利用できる共同研究の場を国内外の研究者に提供し続けています。また、全国の72国立大学法人与連携し、大学・公的研究機関・民間企業の研究者が各参画組織の所有設備を安価に共同利用できるシステム（大学連携研究設備ネットワーク）を構築しています。

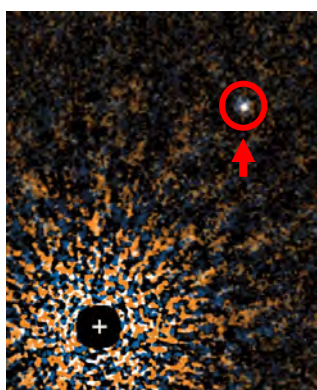
◆新分野創成センター



生体へ直接照射可能な低温の大気圧ヘリウムプラズマジェット

自然科学研究において研究手法の拡がりや異分野の交流は、当該分野の進展に資するだけでなく、新しい研究分野を生み出しつつあります。この大きな流れを先導する目的で、新分野創成センターでは、これまでイメージング科学、脳科学、宇宙における生命科学という新たな分野の創出に貢献してきました。2018年度からは、光科学の研究成果の異分野への応用を目指す「先端光科学研究分野」、プラズマ科学と生命科学の分野融合研究となる「プラズマバイオ研究分野」を新たに立ち上げ、両分野において公募研究を含む分野創成研究を推進しています。特に「プラズマバイオ研究分野」では、名古屋大学低温プラズマ科学研究センター、九州大学プラズマナノ界面工学センター及び東北大学大学院工学研究科非平衡プラズマ学際研究センターとコンソーシアムを形成し、連携研究を強力に進めています。また、センター内の新分野探査室では、次世代の新分野となり得る研究活動の探査も進めています

◆アストロバイオロジーセンター



木星の4倍程度の質量を持つ系外惑星 GJ504b (右上)

アストロバイオロジーセンター (ABC) は、太陽系外惑星や、宇宙にいるかもしれない生物についての学際的研究を推進するために、2015年に設立されました。近年の太陽系外惑星観測の進展を契機に、「宇宙における生命」を科学的に調査し、その謎を解き明かすアストロバイオロジーの研究が喫緊の課題となっています。

自然科学研究機構のアストロバイオロジーセンターは、異分野融合によりこの分野を発展させ、太陽系外の惑星探査、太陽系内外の生命探査、それらの探査のための装置開発を推進しています。

◆生命創成探究センター



生命創成探究センターは「生きているとは何か？」という人類の根源的な問いの解明に向けて、生命の本質の理解を目指した研究を進めるべく、2018年4月に設立されました。最先端機器で生物を観察し(みる)、最新手法でデータを解析して(よむ)、生命の仕組みの解明を目指します。さらに構成的アプローチを取り入れ(つくる)、生命システムの本質に迫ります。「みる・よむ・つくる」のアプローチを基軸に、極限環境生命の研究者とも協力しながら、異分野融合型の研究を進め、生命の設計原理を探究しています。

◆国際連携研究センター



機構内の各機関においてこれまで行ってきた国際交流活動の発展を背景に、海外機関と組織的に連携して分野や機関の枠を超えた取り組みをさらに発展させることを目的として、2018年8月に機構直轄のセンターとして設立されました。IRCCには、天文学と核融合科学の融合分野である「アストロフュージョンプラズマ物理研究部門(IRCC-AFP)」と生物学における定量測定とイメージング技術を融合させる「定量・イメージング生物学研究部門(IRCC-QIB)」の2つの部門が設置され、今後の研究のさらなる発展が期待されています。

IRCC-AFPは、自然科学研究機構と独・マックスプランク協会の関係研究所、米・プリンストン大学の3者の連携により、天文学及び核融合科学に共通する、プラズマ物理学の総合的な探求を目的とした国際共同研究を推進しています。

IRCC-QIBは、プリンストン大学の新しい数理科学的解析手法やイメージング手法などを取り入れた定量生物学分野と、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所および生命創成探究センターが連携し、次世代の定量・イメージング生物学を創成するべく国際共同研究を推進しています。

環境配慮の方針

本機構において、2006年（平成18年）2月に以下の基本方針を定め、環境への配慮に取り組むこととされています。

大学共同利用機関法人自然科学研究機構における環境配慮の方針

平成18年2月27日

自然科学研究機構は、宇宙、物質、エネルギー、生命など広範な自然科学分野の研究を担う大学共同利用機関が連携し、協力することによって、自然の理解を一層深め、社会の発展に寄与していくことを目指しています。

自然科学の多岐にわたる分野の研究を通し、常に地球や宇宙の様々な自然活動に接しているものとして、環境保全への寄与についても使命感をもっております。

環境保全に寄与する研究のひとつとして、地球温暖化の原因となる二酸化炭素が発生しないクリーンなエネルギー源を開発する研究があります。実現すれば、地上に太陽があるのと同じ恩恵を得られる新しい未来型エネルギーになります。

また、生物の生きる仕組みを分子レベルで解き明かす研究においては、自然界の生き物に学び、生き物についての知識を活用することを通じ、地球上の様々な生物種と共存していくことに繋がっていきます。

そして、分子科学分野の研究は、エネルギーの有効利用、物質循環の原理に立つ新しい科学技術の開発にも貢献できる基礎研究です。

こうした立場のもと、以下の事項に関し積極的に取り組むこととします。

1. 本機構としての諸活動を対象に環境マネジメントシステムを設定し、それを実行し、更に定期的に実行状況を点検し、システムを見直し、継続的に改善していきます。
2. 本機構におけるすべての活動から発生する環境への負荷の低減に努めます。
3. 環境関連法規、条例、協定を遵守します。
4. 物品やサービスの購入に当たっては、国等による環境物品の調達に関する法律の趣旨に基づき、環境負荷の少ない製品等を積極的に選択し、グリーン調達を最大限進めます。
5. この環境方針はもとより、環境マネジメントシステム及び環境パフォーマンスに関する情報は分かりやすく取りまとめ、広く社会に公開します。
6. 循環型社会の形成に自ら努めるとともに、国又は地方公共団体が実施する循環型社会の形成に関する施策に協力します。

温室効果ガス排出抑制等のための実施計画

本機構は、2016年度から2030年度までの期間、事業及び事務に伴い直接的及び間接的に排出される温室効果ガスについて、温室効果ガス発生の要因であるエネルギー消費原単位を5年間平均で1%以上削減することを目標として、温室効果ガス排出抑制等のための実施計画を定めました。

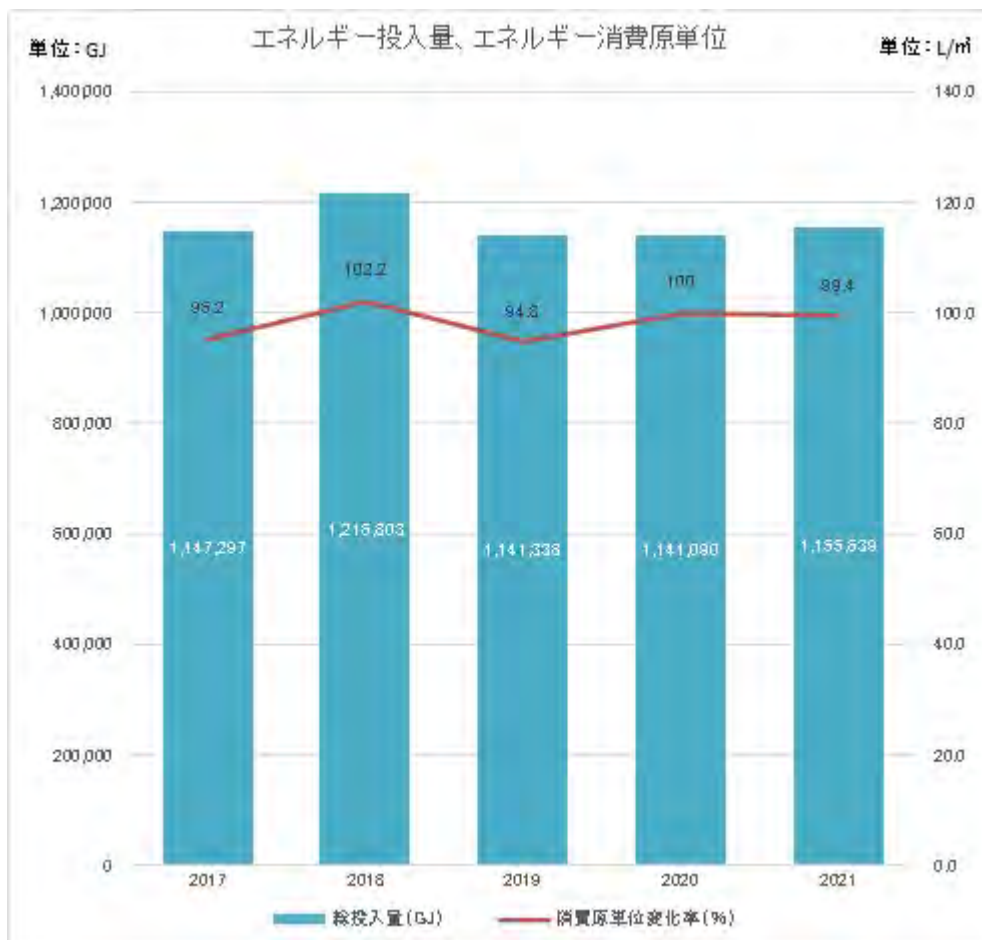
この実施計画において、物品等の調達・使用及び建築物の建築、管理等についての配慮事項を定め、温室効果ガスの排出抑制に努めています。

2021年度のエネルギー消費原単位は、前年度から0.6%の減、直近5年度平均の変化率は99.1%となり、目標を達成することができませんでした。

3

事業活動に伴う環境負荷及び低減対策の概要

総エネルギー投入量の推移（国内）



総エネルギー投入量、エネルギー消費原単位、温室効果ガス排出量（国内）

| | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 | 2021年度 | 対前年度比 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 総エネルギー投入量 (GJ) | 1,147,297 | 1,216,803 | 1,141,338 | 1,141,090 | 1,155,639 | 1.3%増 |
| エネルギー消費原単位 (変化率: %) | 95.3 | 102.1 | 94.8 | 100 | 99.4 | — |
| 温室効果ガス排出量 (t-CO ₂) | 57,331 | 60,827 | 55,085 | 53,175 | 49,395 | 7.1%減 |

※エネルギー消費原単位とは、「エネルギー使用量(原油換算値)」を「エネルギー使用量と密接な関係をもつ値」で割ったもので、「エネルギー使用量と密接な関係をもつ値」は、国立天文台、岡崎3機関及び、事務局は延床面積、核融合科学研究所は実験日数に重み付けを行った年間日数としています。

増減要因について

2021年度は、省エネ機器（高効率空調設備、LED照明器具、高効率受変電設備等）を導入した改修整備等により、省エネに取り組んだものの、大量にエネルギーを消費する実験日数の増加やパソコン稼働の増加等もあり、総エネルギー投入量は前年度より微増となりました。

※エネルギー使用熱量の算出、エネルギー消費原単位、温室効果ガス排出量の計算は、省エネルギー法に準拠しています。
 ※海外に設置している事業所（ハワイ観測所、チリ観測所の数値）は、含まれていません。

環境保全コスト

本機構にて、環境負荷の低減に資する取組のために負担したコストは以下のとおりです。

★ 2021年度実績

単位：千円

| コストの分類 | 取組内容 | 実施機関名 | 投資額 | 費用額 |
|----------------------------|-----------------|----------|---------|--------|
| 地球温暖化対策に関するコスト | 温室効果ガスの排出量検証 | 国立天文台 | | 220 |
| | 照明設備のLED化 | 国立天文台 | | 9,606 |
| | | 核融合科学研究所 | 13,860 | |
| | | 岡崎3機関 | 4,058 | |
| | 空調機の高効率機器更新 | 国立天文台 | 4,197 | 11,875 |
| | | 核融合科学研究所 | 183,810 | |
| | | 岡崎3機関 | 18,932 | |
| 給水ポンプの更新（トッランナーモータ搭載ポンプ採用） | 核融合科学研究所 | 9,680 | | |
| | | 13,849 | | |
| 廃棄物・リサイクル対策に関するコスト | 廃棄物処理 | 国立天文台 | | 10,898 |
| | | 核融合科学研究所 | | 9,576 |
| | | 岡崎3機関 | | 20,265 |
| 化学物質対策に関するコスト | 化学物質分析及び廃棄処理 | 国立天文台 | | 374 |
| | 化学物質廃棄物処理 | 岡崎3機関 | | 4,244 |
| | 作業環境測定（放射性物質） | 岡崎3機関 | | 528 |
| オゾン層保護対策に関するコスト | エアコンのフロン回収、適切処分 | 核融合科学研究所 | | 1,442 |
| 大気環境保全に関するコスト | ばい煙測定 | 核融合科学研究所 | | 330 |
| | | 岡崎3機関 | | 347 |
| 水環境・土壌環境・地盤環境保全に関するコスト | 排水の水質分析 | 核融合科学研究所 | | 954 |
| | | 岡崎3機関 | | 1,415 |
| 合計 | | | 248,386 | 72,074 |

※千円未満四捨五入

※投資額：環境保全を目的とした減価償却資産の当期取得額

※費用額：環境保全を目的とした財、サービスの費消によって発生する額（投資額の減価償却費は費用に含めておりません。）

環境保全効果

本機構で行っている環境保全に関する取組の一例として、照明の点灯時間の見直し及びLED化によるCO₂の排出抑制を推進しています。また、屋上防水改修に合わせて遮断塗料の採用による地球温暖化防止及び空調機器の高効率機器更新による冷暖房の省エネルギー化に取り組んでいます。

その他、廃棄物等の発生抑制や適正処理を行い循環資源の循環的な利用を推進してリサイクルを進めるとともに、ばい煙測定、排水の水質分析等の各種測定を行い、大気や環境の汚染防止に努めています。

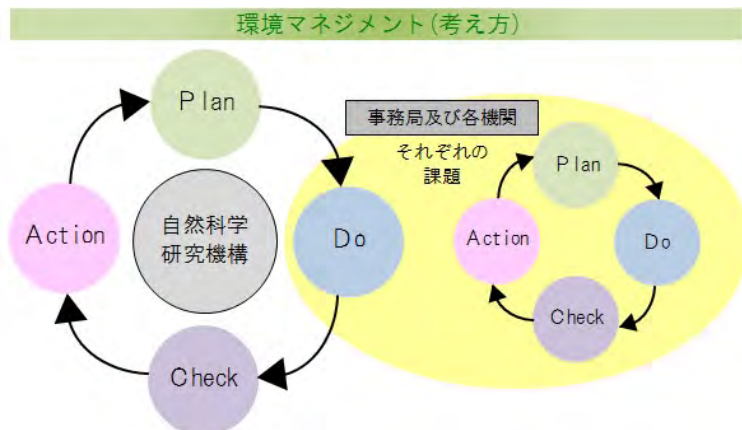
5

環境マネジメントシステム

環境マネジメントの考え方

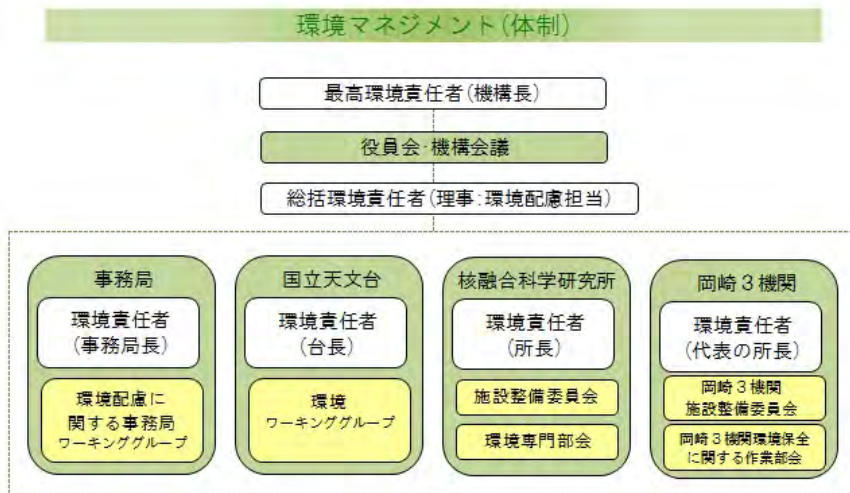
本機構の環境保全活動は、「役員会」及び「機構会議」で審議された環境保全活動方針（環境配慮の方針）を踏まえ、事務局及び各機関で実行へ移されます。その中で「PDCA」サイクルを回すことで、より効果を上げていく仕組みとなっています。

また、環境配慮の活動結果を評価し、次年度以降の目標へと反映していきます。



環境マネジメントシステムの構築・運用状況

「自然科学研究機構における環境配慮の促進に関する規程」に基づき、環境に関する各責任者を設置しています。環境戦略や環境目標は、最高環境責任者と総括環境責任者を含む役員会及び機構会議で審議されます。最高環境責任者の決定事項は、総括環境責任者を通じて事務局及び各機関へ伝達され、環境配慮の活動が推進されます。



6

環境に配慮したサプライチェーンマネジメント

本機構は、自らのグリーン購入の推進はもとより、取引先に対しても環境に配慮していただくよう働きかけを行っています。働きかけの内容としましては、次のとおりです。

- ◎取引先事業者自身のグリーン購入実施の働きかけ
- ◎商品納入時の簡易包装の働きかけ
- ◎工事における低騒音型・低振動型建設機械、排出ガス対策型建設機械及びディーゼル車排出ガス規制に適合した車両の使用を促進工事における低公害車利用促進

今後もこのような取組を継続して、本機構に関係する事業者に対しても環境配慮に対する意識を高めていただくよう働きかけていきます。

自然環境保全に関する取組

本機構では、自然環境保全に関する多様な取組を行っています。その主な取組は以下のとおりです。

自然保護に関する取組

国立天文台三鷹地区では、所有する敷地に広大な森林15万㎡を有しており、その森林の保全に努めています。また、草刈りなどの手入れの際には、自生する貴重な草花の保護に努め、野鳥や昆虫の生態系を壊さないように配慮しています。ボランティア団体による、竹林の適切な管理のための間伐も行いました。



三鷹地区の生態系保護活動の実施



三鷹地区に自生する草花



竹林の管理のためのボランティア活動



光害に関する取組

人工の光から生じる様々な問題を光害（ひかりがい）といいます。光害は夜空を明るくするため、天文観測の障害となってしまいます。天文学以外でも、光害によって眩しさ等の不快感、交通信号等の重要情報を認知する力の低下、野生動植物や農作物等への悪影響が生じることが知られています。

国立天文台では、その本部が所在する三鷹市に対して光害防止に関する働きかけを行い、その結果、2002年4月に「三鷹市光害防止指導指針」が策定されました。この指針では市民に対し光害の防止とともに省エネルギーの推進を呼びかけています。また、ハワイ観測所岡山分室では、「岡山天体観測環境維持連絡会議」などを通して岡山県とともに光害防止への協力を市民ならびに関係各位へ呼びかけています。

2019年4月には専門部署として周波数資源保護室を設置し、巨大人工衛星網による光害を軽減するための実測をし、衛星事業者との話し合いを進めています。

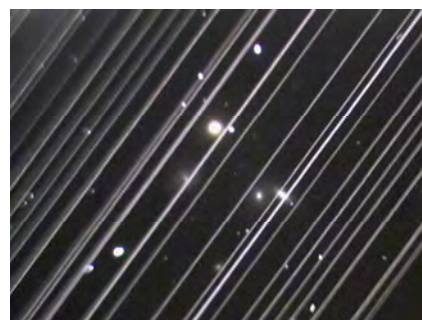


1963年の写真（左）と同じアングルで取った2000年の写真（右）
夜間照明の影響で、星がまったくみえない。

NGC 5353/4 に出現した超新星を撮影中に偶然撮影された Starlink 衛星列による“妨害”。

60 基の衛星群を打ち上げただけでこのような妨害が生じる例である。

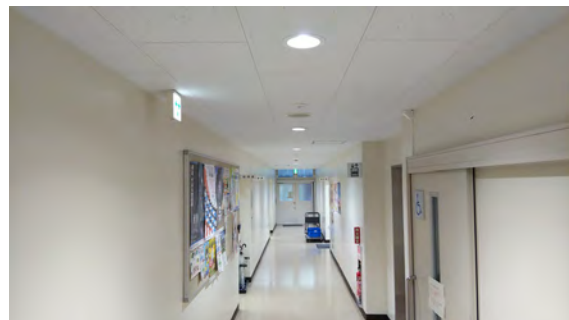
Credit: Victoria Girgis/Lowell Observatory



温室効果ガス排出量抑制への各種取組

本機構として、省エネ活動を通じた温室効果ガス排出量抑制の取組を行いました。具体例としては、冷暖房温度の適正管理、昼休みの一斉消灯、OA機器等の不使用時のシャットダウン、エレベーター使用の削減、また、クールビズ・ウォームビズ等の電子メール、ポスター等による啓発を行っています。その他、物品調達等についても引き続き地球温暖化防止に配慮する観点から、積極的にグリーン購入法対象製品の購入等を推進します。

国立天文台では、全職員に対して省エネ活動を通じた温室効果ガス排出量抑制の取組として、冷暖房温度の適正管理やクールビズ・ウォームビズ等について電子メール、ポスター等により協力要請を行っています。三鷹地区をはじめ各観測所においても、高効率の空調機器への更新、廊下や研究室などの照明のLED器具への更新、人感センサースイッチ取り付けなどの施策を順次行い、温室効果ガス排出量の抑制に努めています。その他物品調達等についても、引き続き地球温暖化防止に配慮する観点から、積極的にグリーン購入法対象製品の購入等を行っていくこととしています。



写真は三鷹地区中央棟(南)廊下のLED照明(天文台)



写真は三鷹地区中央棟(南)財務課のLED照明及び空調(天文台)

核融合科学研究所では、SDGsの目標(7, 12, 13)※に向けて月替わり省エネポスターの掲示、省エネ巡視、事務室・研究室のエアコン集中制御、照明の昼休み消灯、老朽化した照明器具の更新におけるLED照明器具等の採用、老朽化した空調機等の更新における高効率機器の採用、劣化した屋上防水シートの更新で高反射仕上塗材の採用など、所員の省エネルギー活動を通じて温室効果ガス排出量抑制に取り組みました。

今後も引き続き設備機器の更新時において、照明のLED化、空調設備における高効率機器の採用などを進め、省エネルギーによる温室効果ガス排出量抑制に努めます。

※持続可能な開発目標 (SDGs)

目標7：全ての人のための、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する

目標12：持続可能な生産消費形態を確保する

目標13：気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる

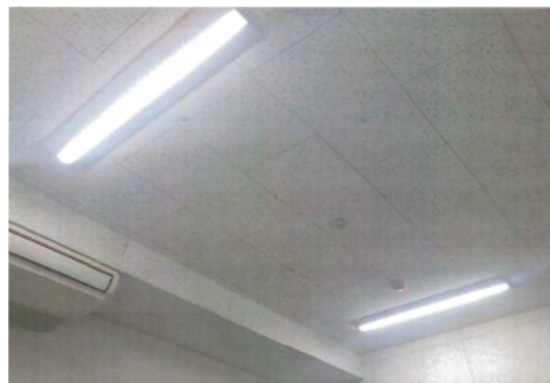


空調設備更新(核融合研)



照明器具更新(核融合研)

生理学研究所では、2007年度より節電休暇日等を行っています。2021年度も、8月の盆休み時期の8月13日(金)を節電休暇日(休暇促進日)、8月11日(水)、12日(木)を定時退所日とし、職員一体の省エネを職員の協力の下、節電に取り組みました。日常的には、(1)冷暖房温度の適切な調整、(2)昼休みの一斉消灯、(3)OA機器等の不使用時のシャットダウン、(4)エレベータ使用の削減、(5)帰宅時に部屋や廊下の電灯および冷暖房機器等の電源オフ等を行うようにしています。これまでに、照明のLED化や長寿命蛍光灯への交換、予算および場所が許す範囲で省エネタイプのアコンやフリーザーへの交換が進められました。



(明大寺) 超高圧電子顕微鏡棟の照明設備(LED化:57台)改修

また、せいらけん市民講座を定期的で開催して「ヒトが生きていく環境」や「生活習慣病等の疾病の予防」についての意識を高め、医療関連の地球資源消費の削減に寄与するための啓発を続ける計画です。

岡崎3機関では、明大寺の超高圧電子顕微鏡棟、分子研研究棟3階西、計算科学研究センター棟2階の照明設備(計98台)、明大寺、三島及び竜美の屋外照明設備(計12台)、山手の山手3号館4階西の照明設備(計16台)をLED照明に更新しました。

また明大寺の基生研実験研究棟4階462室、基生研実験研究棟4階462室、形質統御実験棟5階501室、生理研実験研究棟6階612室、分子研実験棟1階119室、分子研南実験棟4階421室、共同研究棟C棟2階203室、共同研究棟UVSOR棟3階305室の空調設備(空調効率化)を改修しました。

廃棄物抑制への取組

国立天文台長野県野辺山地区では、敷地内に存する職員宿舎にコンポストを併設することで、廃棄物の排出抑制に努めています。



野辺山地区の職員宿舎に併設されたコンポスト(外観及び内部)

本機構では、環境保全に資する多様な研究を行っています。その主な取組は以下のとおりです。

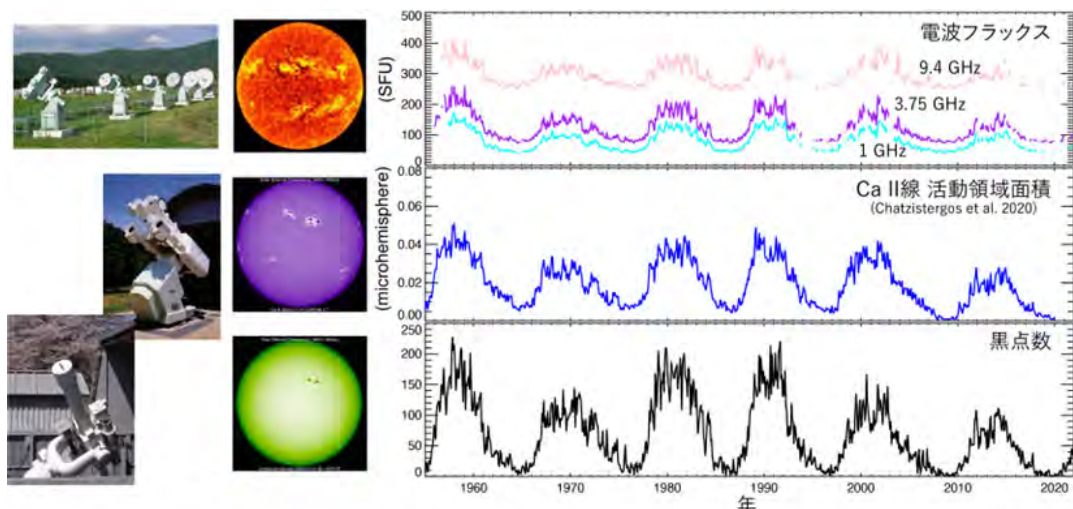
国立天文台の研究開発状況

太陽の活動は磁場の強い黒点の生成と密接に関連しており、およそ11年の周期で変動を繰り返します。その活動度合によって地球が太陽から受ける紫外線の量や地球に降り注ぐ宇宙線は変動し、これが地球環境にも影響を与えていると考えられています。このため、太陽磁気活動の短・長期的な変動を知ることは、地球環境が太陽からどのような影響を受けるかを知るうえで非常に重要です。国立天文台太陽観測科学プロジェクトでは、三鷹キャンパスにおいて白色光による太陽黒点数の計測を1929年から現在まで継続して行っており、長期間にわたる太陽活動の変遷を知る貴重な記録となっています(図下段)。

黒点数のデータはベルギー王立天文台の黒点数・太陽長期観測世界データセンター(WDC-SILSO)にも報告しており、そこで世界各地から集められたデータと集約され国際標準となる黒点数のデータとなっています。太陽の磁気活動の様子と地球への紫外線の放射量をよく表すものとして、紫色の波長帯にあるカルシウムK線(393.3ナノメートル)の観測も行っています。1917年から1974年のおよそ60年にわたって観測されたカルシウムK線太陽全面像の写真乾板・フィルムの記録とともに、2015年からはカメラによる観測を行っています。また、インド・アメリカにも20世紀初めからのカルシウムK線画像データがあり、これらを合わせることで約100年間の太陽活動の変遷を詳細に知ることができます(図中段)。

太陽の磁気活動の様子を知るもうひとつの指標として電波フラックスの観測も長期間行われてきました。野辺山強度偏波計は、1951年から名古屋大学空電研(豊川)で稼働していたものを1994年に野辺山へ移設したもので、太陽全面から放射される電波の強度と偏波を複数の周波数で正確に測定しています(図上段)。

2008年頃と2019年頃の太陽活動の極小期において、カルシウムK線強度と電波フラックスがそれ以前の極小期と比較して低下していることが観測されており、今後、マウンダー極小期のような太陽活動の大きな低下につながるのか予測する研究が活発に行われています。これからも観測を継続することで、太陽磁気活動と地球環境の関係がより明らかになっていくものと期待されます。これらの観測データは国立天文台太陽観測科学プロジェクトのウェブサイトにて公開しています。



国立天文台における太陽磁気活動の長期観測。上から野辺山強度偏波計による電波フラックスの観測、三鷹望遠鏡群によるカルシウムK線観測と黒点数の観測。

核融合科学研究所の研究開発状況

人間の生産活動に伴う二酸化炭素の増加が地球温暖化を促進し異常気候の原因となっていると考えられています。一方でアジアを中心とした人口増加と経済発展により、人間が使うエネルギーの量は今後ますます増加することが予想されています。再生可能エネルギー機器・高効率機器類の導入等及び使用者による省エネルギーの努力は続ける必要はあるものの、環境に優しいエネルギー源の開発は21世紀最大の課題の一つとなっています。

核融合科学研究所では太陽のエネルギー源として知られている核融合を地上で実現することを目指して研究を行っています。核融合エネルギーは、燃料となる重水素やリチウムを海水から取り出すことができるので、石油や天然ガスのように枯渇することのないエネルギー源です。さらに核融合は二酸化炭素を発生せず、また現在の核分裂反応を用いた原子力発電のような強い放射性廃棄物も残しません。しかも太陽光や風力と異なり現在の発電所と同規模の電力を安定に供給することが可能ですので、まさに安全で環境に優しい、未来社会の基盤となるエネルギー源として期待されています。

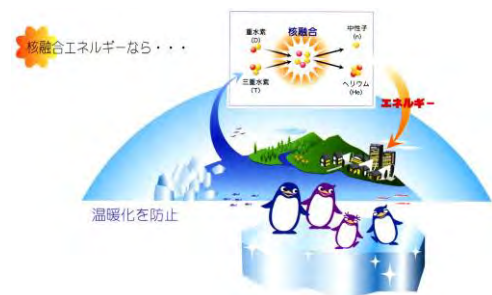
ただし、核融合反応による発電を実現する為には燃料を1億2千万度以上という超高温にしなくてはなりません。そのような高温ガス(プラズマと呼ばれる状態になっています)は普通の容器では保持できませんから強い磁場でかごを作って、その中に閉じ込めます。この磁場のかごを作る装置の一つが核融合科学研究所にある大型ヘリカル装置(LHD)です。LHDでは3万ガウスという強い磁場でプラズマを閉じ込めています。

融合反応を持続させるには温度に加えて密度と閉じ込め時間に関する条件を同時に達成しなければなりません。LHDではこれまでに電子温度と密度の条件を個別に達成しています。今後、イオン温度1億2千万度を達成させ、更に総合性能を上げ、理論・シミュレーション研究や核融合炉工学研究と共同して核融合エネルギーの実用化を目指し、持続的な社会課題の実現のためSDGsの目標(エネルギー転換)に向けて取り組みます。

プラズマを閉じ込める磁場のかごを作るLHD内部と閉じ込められたプラズマ(右下。高温のプラズマは目に見える光を出さないで透けて見えます。)

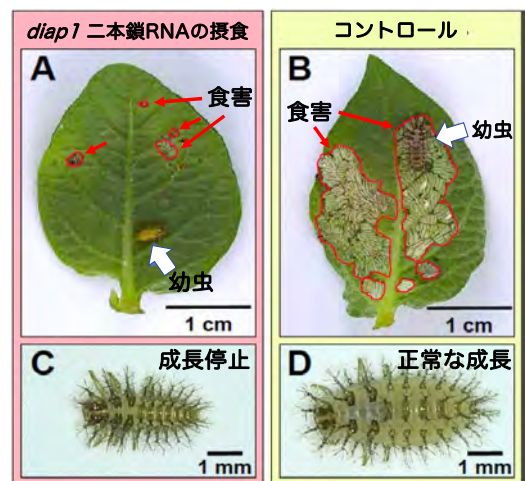


環境にやさしい核融合エネルギー



基礎生物学研究所の研究開発状況

飢餓をゼロに(新美研の成果:持続可能な農業の促進)※
爆発的な人口増加に伴い世界規模での食糧不足が緊迫しており、また変動する国際情勢において、国内の自給率の向上も喫緊の課題となっているなか、農作物の約3分の1が病害虫により消失しています。そのため、食糧増産を果す上で、いかに作物を害虫から防除するかは重要な問題になります。従来の化学農薬に依存した害虫防除法は、人畜に対する安全上の課題や環境負荷が大きいことに加え、害虫による化学農薬に対する耐性の獲得が問題となっています。近年注目される害虫防除法のRNA農薬は、二本鎖RNAを害虫種に投与し、RNA干渉を誘導することで、内在遺伝子の機能を阻害し、害虫の駆除を目指すものであります。ナス科の害虫であるニジュウヤホシテントウにおいて、これまで用いられていた標的遺伝子に代えて、プログラム細胞死を阻害する遺伝子(diap1)を標的とした二本鎖RNAを経口投与することにより、24時間以内という速効的な食害停止の誘発に成功しました。



イモ葉摂食停止

イモ葉摂食被害

ニジュウヤホシテントウに対する diap1 の RNA 干渉の効果

本技術は、持続的な農業生産を目指す上で、既存の害虫防除法の限界を打破する新たな技術として実用化が期待されます。

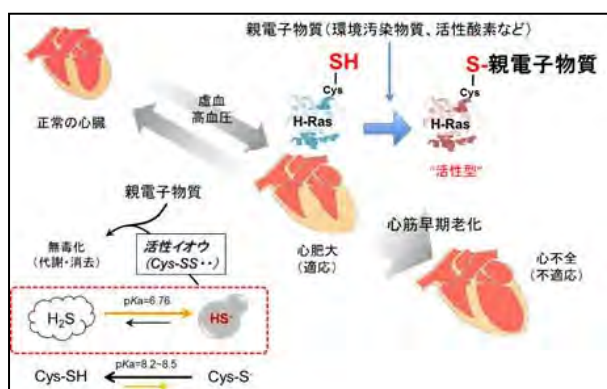
※持続可能な開発目標 (SDGs)

目標2：飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を推進する

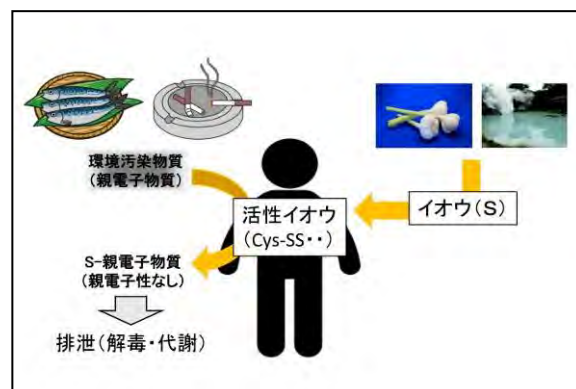
生理学研究所の研究開発状況

ヒトをはじめとする好気性生物（代謝に酸素を利用する生物）が、環境中に多く存在する有害な物質（環境汚染物質）を如何に効率よく処理し、排泄するかについての仕組みを研究しています。環境汚染物質の多くは電子を受け取る（奪う）性質を持っており、生体内に含まれる電子密度の高い物質（求核物質）と特異的に反応します。生体内に最も多く存在する求核性物質がイオウ原子であり、タンパク質を構成するシステインやメチオニンにも含まれます。環境汚染物質は、タンパク質システインのイオウ側鎖（チオール基）と特異的に結合することで、そのタンパク質の構造機能を変化し、細胞にとって好ましくない情報を発信させます。例えば水俣病の原因物質である有機水銀（メチル水銀）は、細胞内小器官の中でもエネルギー産生に重要なミトコンドリアの品質管理を制御するタンパク質と特異的に反応することで、ミトコンドリアの分裂を促進すること、これが心血管病リスクを高める原因となることがマウスを用いた研究から明らかになってきました。一方で、硫化水素イオンやアリシン（にんにくやねぎなどの香り成分）などイオウを含む物質をマウスのエサに含ませておくことで、メチル水銀による心毒性が軽減されることもわかってきました（図1）。この知見は、決して「猛毒ガスである硫化水素を吸うと身体に良い」という間違った認識を与えるものではなく、環境汚染物質の無毒化に寄与できる求核性の高い「活性イオウ」を生体の中で作る場合に、基質としてイオウを取り込むことの重要性を示したものであり、生体内で生成されるシステインにイオウが2-3個並んだチオール基（ポリイオウ鎖）という特に高い求核性をもつ物質こそが活性イオウの分子実体であることもわかってきました。すなわち、ヒトの身体には様々な環境汚染物質と化学反応し、無毒化した形で自然に戻す（代謝する）確かなシステムが備わっていることを明らかにしています（図2）。

好気性生物は、電気陰性度の高い酸素を利用した呼吸を行うことで、高効率なエネルギー産生能力を獲得してきました。しかしその代償として、化学反応性の高い酸素の毒性に常に曝されるリスクを背負うようになりました。酸素はミトコンドリアの電子伝達系からもれ出た電子をすばやく受け取ることで反応性の高い酸素ラジカルを形成し、細胞内の様々な生体分子（タンパク質や核酸、脂質など）と非特異的に反応（酸化）します。こうした酸素由来の活性分子種（活性酸素）は、血管が詰まることによって生じる心臓虚血やその後の血液再灌流時に多く発生され、様々な病気を発症する原因となることが指摘されています。この活性酸素と速やかに反応し、代謝・消去する際にも活性イオウは重要な役割を果たしています。一方、心筋細胞の再生能に酸素が関係することが海外の研究グループから最近報告されています。すなわち、酸素曝露率の低いマウス胎児の心臓を一部切り取っても、切り取られた部分は元に戻るのに対し、出生後酸素に曝露され続けた成体の心臓は再生する力がないというのです。酸素濃度の少ない環境下では、イオウが代替りの基質となるのかもしれませんが。実際に、火山にはイオウを用いて呼吸する生命体（バクテリア）が存在することからも、酸素とイオウは非常に密接な関係にあると考えられます。私たちは現在、心臓の再生能に活性イオウがどう関与するかにも興味をもって研究を進めています。



(図1) 環境汚染物質や酸素由来活性種によるタンパク質の翻訳後修飾（親電子修飾）を介した心不全の増悪（心筋早期老化の促進）と活性イオウによる抑制



(図2) 外環境からのイオウ摂取による生体内活性イオウ（求核物質）の生成および活性イオウによる環境汚染物質（親電子物質）の解毒・代謝

分子科学研究所の研究開発状況

エネルギー問題の解決は科学者の責務です。特に、我が国において、エネルギー資源がない状況は、明治維新から現在に至るまで全く変わっておらず、先の大戦、3.11の原子力災害のような、悲劇的で大きな歴史の転換は、常にエネルギーをめぐる起こっています。太陽電池は我が国のエネルギー自給の切り札となります。また、「エネルギーを制するものは世界を制する」との言葉にあるように、石油に代わって、21世紀の世界の基幹産業になります。

以上の考えに基づき、分子科学研究所では、次世代太陽電池の有力候補である、有機太陽電池の研究を行っています。

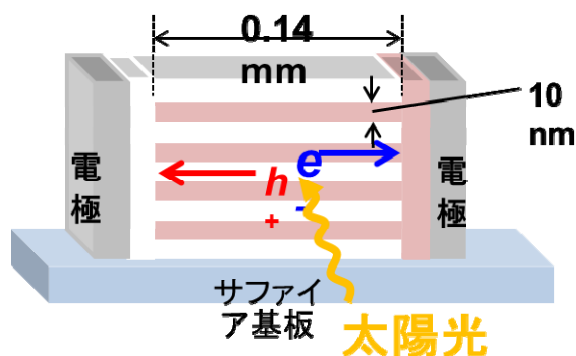
有機太陽電池は、最近スマホ画面にもなっている有機ELの太陽電池版です。有機太陽電池は、軽量のフレキシブルシートの形で、印刷によって新聞のように大量安価に作れ、屋根、壁、窓にはりつけたり、自動車にペンキのように塗って使うなど、これまでのシリコン太陽電池とはちがった全く新しい使い方になります。

有機太陽電池は、分子のブレンド構造を使っていますが、これは、分子科学研究所の研究グループが世界で初めて発明し、近年報告された最高変換効率17%を達成するための基本原理になっています。分子科学研究所では、今年、このブレンド構造を越える「水平多層構造」による新コンセプト有機太陽電池の動作に世界で初めて成功しました。今回の、新コンセプト有機太陽電池は、水平方向に光電流を取り出すため、垂直方向の膜厚を限りなく厚くでき、種々の吸収波長領域を持つ、多様な有機半導体の組み合わせが自由自在に行えるようになり、太陽光スペクトルの大部分をフル活用して、飛躍的な効率向上が望めます。

近い将来、有機太陽電池は、フレキシブル、カラフル、軽量、塗布可能、安価、等の利点を活かして、太陽電池の主役となっていくと考えています。



(図1) 有機太陽電池の写真。研究レベルの電池(左)と企業で試作された実用レベルの有機太陽電池モジュール(右)。フレキシブルで多色の太陽電池を自在に作製でき



(図2) 新コンセプト有機太陽電池における水平多層構造。

9 環境に関する規制遵守等の状況

本機構では、環境に関する法規制の遵守徹底を図るため、定期的に内部監査を実施するなど積極的・継続的に取り組んでいるところです。

本機構の事業活動における環境関係法令遵守状況等は以下のとおりです。

◎化学物質に関する各種法令について

本機構では、多種多様な化学物質を研究及び設備稼働等に使用しています。そのため、各機関において、内部の取決め(安全衛生マニュアル・安全ハンドブック等)を策定して管理者を定め、保管庫を利用するなど、法令に基づき管理しています。また、廃棄に関しましても、専門業者に委託して適切に処理しています。毒劇物、向精神薬等については、法令及び内部規程に則して、保管庫等で保管し、その管理を厳密に行っています。

なお、本機構では、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善に関する法律(PRTR法)に規定されている化学物質の取扱いはありますが、規定量に達していないため、法律に基づき都道府県に報告している化学物質はありません。

また、東京都環境確保条例に基づく指定化学物質の使用量等報告書及び化学物質管理方法書の報告を毎年三鷹市に実施していますが、2021年度は使用量100kg以下のため報告義務はありませんでした。

◎PCB特別措置法について

本機構では、各機関において法令を遵守して保管・処分しており、2021年度は、土岐地区では新たに発見された低濃度PCBを特別管理産業廃棄物専用倉庫内で保管しました。岡崎地区では2020年度に見つかった低濃度PCBについては廃棄処理計画を立てて、適法な廃棄処分を行いました。野辺山地区、岡山地区については2022年度に廃棄処理する計画としています。



PCB 保管状況（核融合科学研究所）

◎大気汚染防止法について

核融合科学研究所、岡崎3機関は大気汚染防止法によるばい煙排出者のため、法令に基づきばい煙測定を実施しています。また、測定結果はすべて規制値内でした。

◎特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律（フロン回収・破壊法）について

本機構では、法律で規制対象となっている特定製品を廃棄する際は、法律に基づき適切に処理しており、2021年度の算定漏えい量は253.6t-CO₂となっています。

◎エネルギーの使用の合理化に関する法律について

国立天文台では、省エネ型LED照明及びインバーター式空調機の導入、断熱サッシの交換等により使用電力の削減等に引き続き取り組んでいます。また、職員に対し空調機のフィルター交換や照明機器の省エネの取組等について協力を要請し周知実践しています。核融合科学研究所では、開発実験棟等の老朽化した空調設備を高効率機器に更新し、また使用頻度が高い蛍光灯をLEDに更新しました。これにより56.6t/年のCO₂削減が見込まれます。

◎特別管理廃棄物に係る労働安全衛生法、大気汚染防止法について

本機構では、法律で規制対象となっている特定製品を廃棄する際は、法律に基づき適切に処理をしています。

◎環境に関する法令違反等について

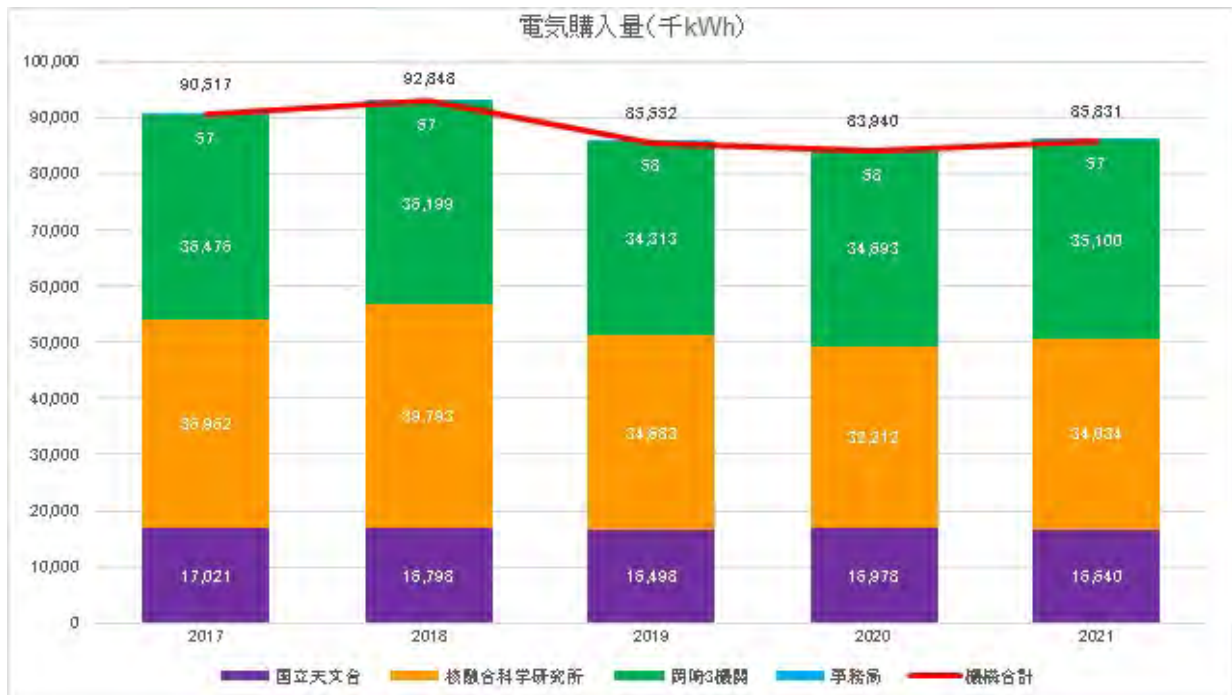
本機構が発足した2004年度以降、環境に関する法令違反はありません。
また、近隣住民、企業等機構外部の方々からの環境に関する苦情も受けていません。

本機構の2017から2021年度までの5年間における各種エネルギー等の使用状況及び排出状況は以下のとおりです。

1 総エネルギー投入量（国内）

電気購入量

2021年度：85,831千kWh 対前年度比：2%増



本機構は研究機関のため、実験によって使用する電力量が大きく左右されますが、引き続き以下の取組を励行し、節電に努めていきます。機構全体に対する各機関の購入割合は、およそ国立天文台が20%、核融合科学研究所40%、岡崎3機関40%となっています。国立天文台は、大きな変動はありません。核融合科学研究所は、前年度は夜間の運転を中止していたNBI（プラズマ加熱装置）が通常運転に戻ったことや、2020年度に更新したスパコンが本格稼働となったこと等により電気使用量が増加しています。岡崎3機関は、前年度は改修工事により運用を停止していた共同研究棟D棟（1,063㎡）の本格稼働開始により、増加傾向となっています。

【具体的な取組】

- 省エネ巡回(冷暖房の設定温度チェック等)
- 節電シール及びポスター等による啓発活動
- 高効率機器・省エネ機器の導入(空調機・照明器具・変圧器・エレベーター等)
- 照明に人感センサー・昼光センサーを導入して点灯時間の抑制
- 建物壁面の断熱、熱線反射複層ガラスの採用、屋上緑化及び屋上外断熱防水による空調負荷軽減
- 定時退勤励行による照明・空調の使用時間節減
- 昼休み消灯による使用時間節減
- 空調機の室温管理による節減(夏季：28℃、冬季：19℃)

都市ガス使用量

2021年度：7,164千 m^3 対前年度比：2%減



都市ガスは主に自家発電機及び空調機の稼働に使用しています。

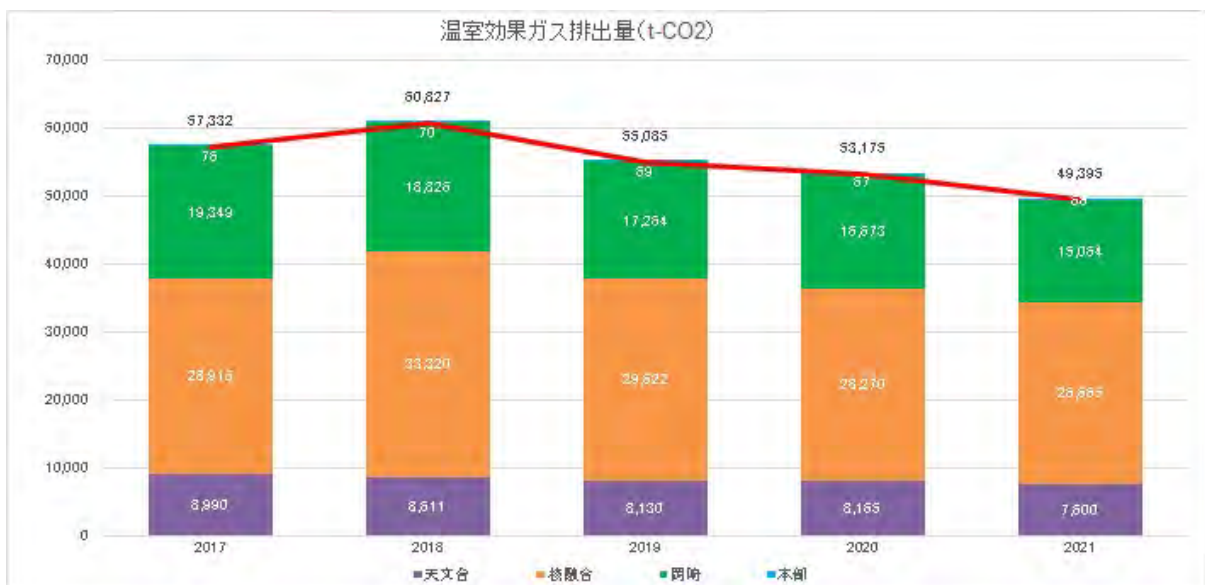
都市ガス使用量のほとんどを占めている核融合科学研究所は、実験時に都市ガスを燃料とした発電機を使用しており、使用量は実験日数に影響を受けます。

岡崎3機関は、都市ガス使用量に、大きな変動はなく、天文台の使用量は微少となっています。

2 温室効果ガス等の大気への排出量（国内）

二酸化炭素排出量

2021年度：49,395t-CO₂ 対前年度比：7%減



エネルギー使用量が2019年度以降横ばいとなっているものの電力のCO2換算係数が小さくなっているため、CO2排出量は減少傾向となっています。

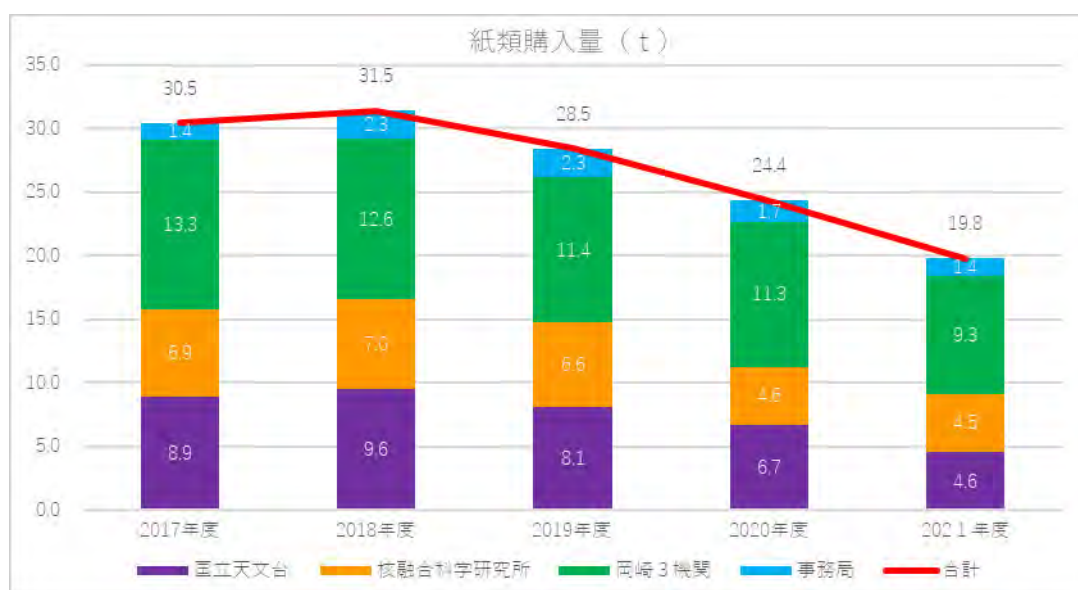
2021年度は、一部の電力について、換算係数の小さい電力会社に変更したこともあり、減少幅もやや大きくなっています。

※温室効果ガス排出量の計算は、省エネルギー法に準拠しています。

3 総物質投入量（国内）

紙類購入量

2021年度：19.8t 対前年度比：19%減



本機構では、紙類の購入量の節減のため、コピー用紙の削減をはじめ、様々な取組を行っています。

2020年度以降は、コロナウィルス感染症の流行により、イベントの減少やテレワーク、オンライン会議の増加等によりコピー用紙の使用量が大幅に減少しました。

【具体的な取組】

□啓発活動

両面・集約コピーの励行、片面使用済みコピー用紙の裏面利用呼びかけ、印刷単価の掲示

□文書の情報化

機構内ホームページの充実を図り、紙媒体の情報を電子ファイルに変換して配布する等、通知・回覧における情報化を推進

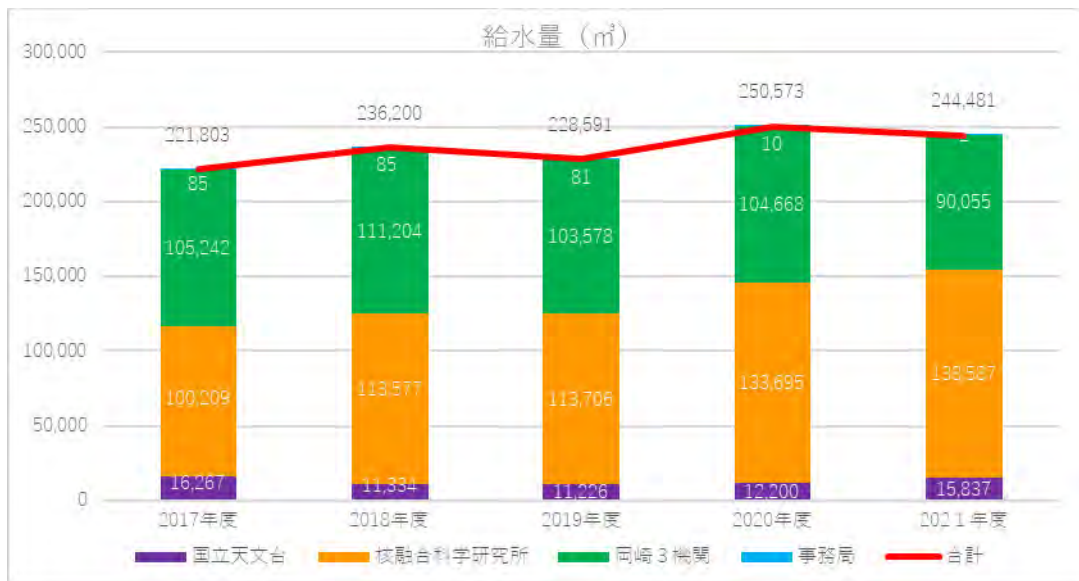
□会議資料の削減

一部の会議において、資料を電子ファイル化しノートパソコンやプロジェクターを利用してペーパーレス化を促進

4 水資源投入量（国内）

水使用量

2021年度：244,481 m³ 対前年度比：-2%減



2021年度は、国立天文台三鷹地区で冷却水設備の不具合があったことや、核融合科学研究所の実験日数の増加に伴う、機器冷却のため使用量が増加等があったものの、岡崎3機関の山手地区において冷却塔の不具合による漏水を解消したこと等により全体の水使用量は減少しました。

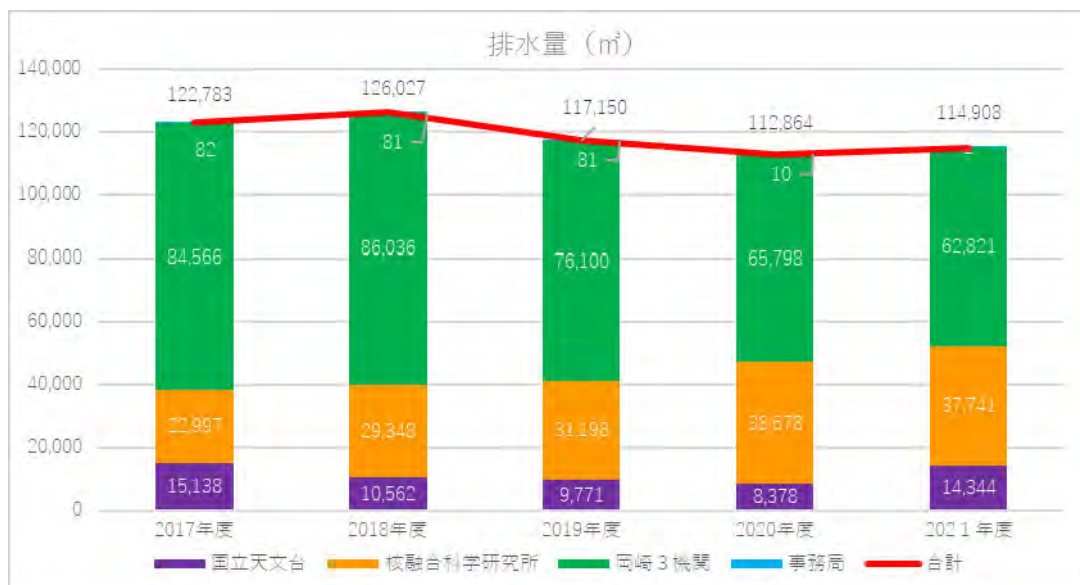
【具体的な取組】

□水量の低減として、流水音発生機、節水コマ及び節水装置付の洗面器の採用

5 総排水量・排水の水質・節水への取組（国内）

排水量

2021年度：114,908m³ 対前年度比：2%増



排水量は、研究用設備の更新や研究内容の変化等により変動することがあります。また、水使用量のうち実験機器等の冷却水として使用するものが多いことから、排水量は水使用量の50～60%程度となっています。

2021年度は、三鷹地区での冷却水設備の不具合に加えて、野辺山地区では給水管の破損による漏水のため、排水量が増加しています。

【具体的な取組】

□水量の低減として、流水音発生機、節水コマ及び節水装置付の洗面器の採用

排水の水質

◆排水水質測定結果

排水の水質測定結果

| 項目 | 排出基準 | 2021年度実績値（最大値） | | | | |
|------------------------------|-------------|----------------|--------------|-------|------|------|
| | | 国立天文台 | 核融合科学 研究所 | 岡崎3機関 | | |
| | | 三鷹 | | 明大寺A | 明大寺B | 山手地区 |
| pH (水素イオン濃度) | 5.0～ 9.0 | 8.2 | 7 | 7.7 | 7.2 | 8 |
| BOD (生物化学的酸素要求量) | 600 mg/ℓ | 640 | 280 | 490 | 500 | 180 |
| SS (浮遊物質) | 600 mg/ℓ | 720 | 31 | 24 | 140 | 30 |
| n-ヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量) | 5 mg/ℓ | 1 未満 | 1 未満 | 1 未満 | 1 未満 | 1 未満 |
| n-ヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量) | 30 mg/ℓ | 16 | 2 | 1 未満 | 1 未満 | 1 未満 |
| 窒素 | 240 mg/ℓ | 84 | 20 | 62 | 85 | 47 |
| リン | 32 mg/ℓ | 10 | 2 | 1.6 | 6.0 | 3.9 |

※排出基準は、下水道法を根拠としています。

排水については、国立天文台では四半期に1回、核融合科学研究所では年1回、岡崎3機関のうち、明大寺A、明大寺B、山手の3地区では、毎月測定しており、2021年度の計測結果は上記の表のとおりとなりました。

国立天文台のBOD（生物化学的酸素要求量）及びSS（浮遊物質）が、基準値を超える結果となりました。

三鷹地区の開発棟各棟において、金属等の研磨による金属片等が排水へ流れ込んでいる箇所があり、また、経年による排水管内の汚れによりBOD・SSの濃度が高くなっていることが主な要因と考え、浮遊物質濃度抑制のため、金属片等が発生する個所に関してはフィルターを設置し、構内の排水管は順次管内洗浄などの対策を実施し、今年度、基準値未満となったことを自治体（三鷹市）により確認されました。

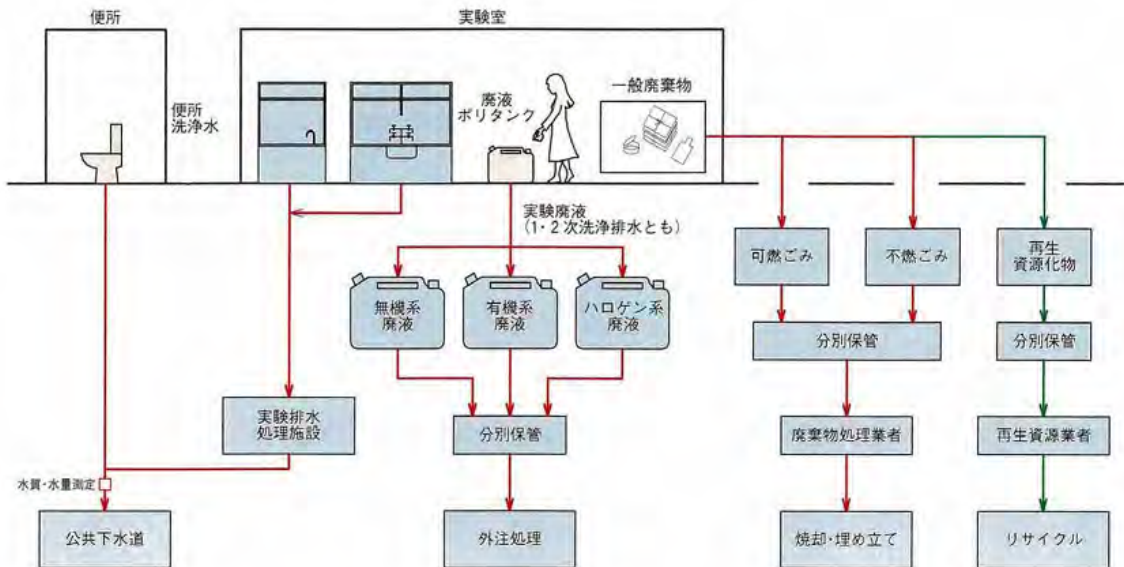
国立天文台三鷹団地の実験排水については、水質汚濁防止法及び下水道法上で規制している化学物質については特定科学物質除去装置（スクラバー）を設置して除去を行い、その他の有機溶剤等化学物質については外部委託業者に委託して適切に処理しております。国立天文台のその他団地及び核融合科学研究所においては、外部委託業者に委託して適切に処理をしています。

廃棄物・実験排水処理の流れ(岡崎3機関の節水への取組事例)

廃棄物・実験排水処理の流れの事例として、岡崎3機関での取組をご紹介します。

岡崎3機関では次の流れ図から分かるように、廃棄物については可燃ごみ、不燃ごみ、再生資源化物の分別を行い、実験排水については、処理業者へ委託及び実験排水処理施設での処理を行うなど、環境に配慮した取組を行っております。

廃棄物・実験排水処理の流れ(岡崎3機関)



山手排水処理施設及び中水処理施設



明大寺A実験廃水処理施設放流池

研究所の実験排水を処理して下水に流す前の水を池に入れて、その池には水生植物が植えられており、コイやキンギョが泳ぎ、カモやセキレイなどの水辺の鳥も訪れています。

6 廃棄物等総排出量・種類別廃棄物排出量（国内）

廃棄物の総排出量

2021年度：412.9 t 対前年度比：14%減



上記は、本機構における廃棄物の総排出量です。廃棄物は、大きく「一般廃棄物」と「産業廃棄物」に分けられ、更に産業廃棄物の中で爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがある性状を有する廃棄物は、「特別管理産業廃棄物」に分類されます。

2021年度は、近年実施されていた改修工事に伴う廃棄処理が減少したこと等により、産業廃棄物が25%減少しました。

【具体的な取組】

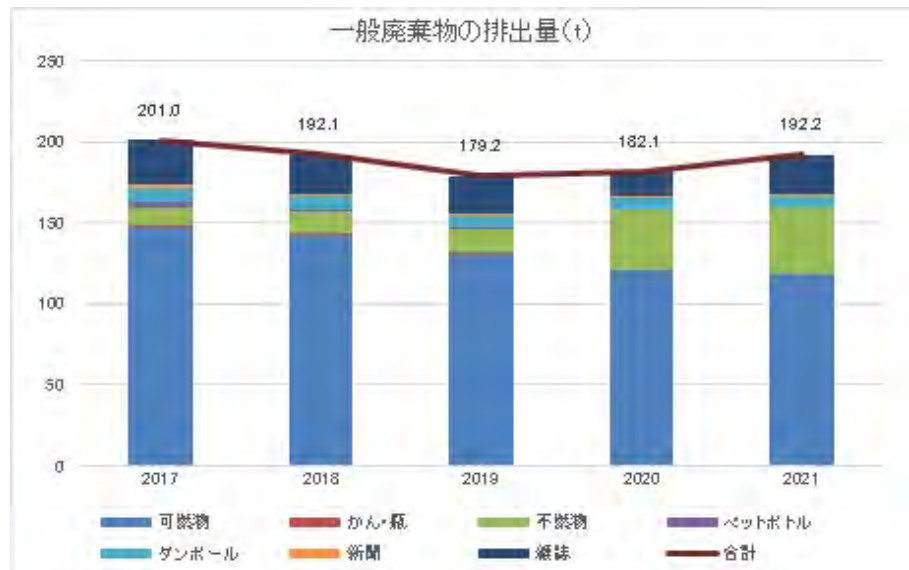
- 新聞紙、ダンボール等資源ごみの分別回収
- 使用済コピー用紙の裏面使用による、紙ごみ抑制
- リサイクルトナーカートリッジの使用
- 機密文書の溶解処分による紙ごみ抑制(岡崎3機関)
- 再生砕石の使用(岡崎3機関)
- 不用となった資産等における有効活用の推進(所内及び機構内で使用希望者を募集)

一般廃棄物・産業廃棄物・特別管理産業廃棄物の排出量内訳

◆一般廃棄物

2021年度：192.2 t

対前年度比：6%増



◆産業廃棄物

2021年度：214.3 t

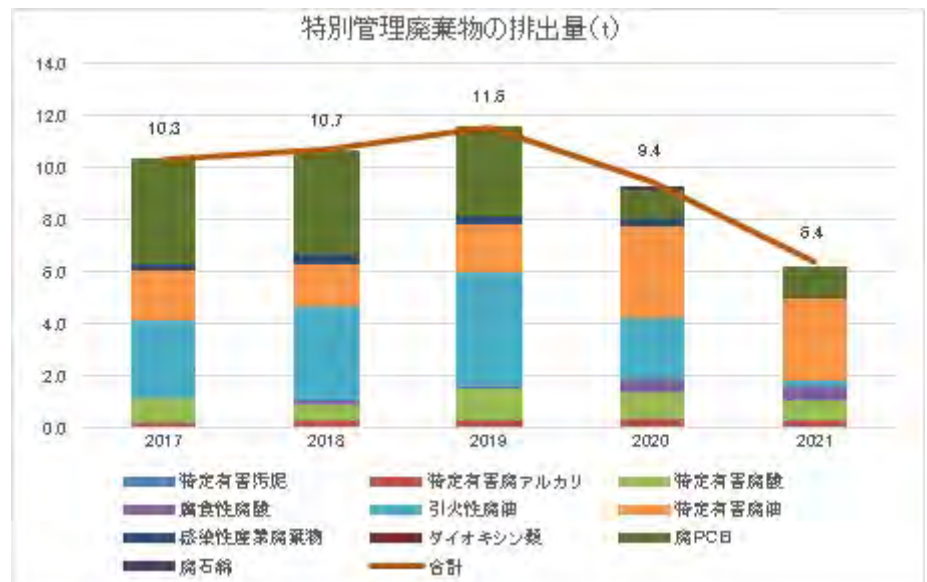
対前年度比：25%減



◆特別管理産業廃棄物

2021年度：6.4 t

対前年度比：33%減



7 海外事業所の環境負荷の状況

海外に設置するハワイ観測所、チリ観測所の各種エネルギー等の使用状況及び排出状況は、次のとおりです。

| | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 | 2021年度 | 対前年度比 |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 電気 (kwh) | 4,380,555 | 4,578,175 | 4,371,753 | 4,425,945 | 4,099,595 | 7%減 |
| ガソリン (ℓ) | 38,256 | 39,436 | 38,166 | 30,143 | 37,507 | 24%増 |
| 軽油 (ℓ) | 102,583 | 24,198 | 94,309 | 451 | 39,302 | 8,622%増 |
| 紙類購入量 (kg) | 850 | 803 | 790 | 448 | 523 | 17%増 |
| 給水量 (m ³) | 2,329 | 2,436 | 1,855 | 1,291 | 1,909 | 48%増 |

2021年度は新型コロナウイルスの影響による観測施設の停止、事務室への出勤制限がなくなったため、各項目において使用量が増加しています。

軽油はすべてチリ観測所のALMA望遠鏡への移動に利用するディーゼル車と、ASTE望遠鏡の発電機用に購入しており、2017年度以降、年度によって大きく変動しています。

2018年は年度内の大半についてASTEの運用を停止したため減少しており、2020～2021年は新型コロナウイルスの影響によりALMA望遠鏡、ASTE望遠鏡ともに運用を長期間停止していたためで、2021年度は年度途中から徐々に運用を再開したことにより、使用量が上昇しています。

8 グリーン購入の推進状況(2021年度)

本機構は、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」(グリーン購入法)に基づき、環境負荷の低減に資する製品等の調達を推進しています。毎年度本機構の調達方針を定め、その実績をとりまとめてホームページで公表しています。

URL <https://www.nins.jp/site/rule/1047.html>

グリーン調達の目標

物品の購入及び役務の調達においては、環境省で定める基本方針の基準を100%満たすことを目標としています。公共工事においては、使用される資機材等が多種多様なことから目標値は設定していませんが、極力基準を満たすよう努めています。

環境省で指定している品目以外にも、物品の選択に当たっては、エコマークの認定を受けている製品、又はこれと同等のものを調達するよう努め、OA機器及び電化製品においては、消費電力が小さく、かつ再生材料を多く使用しているものを選択するように努めています。

グリーン調達の実績

物品の購入、役務の調達において、環境省で指定している特定品目について、一部の品目については目標である100%の調達を達成することができませんでした。また、公共工事においては、使用される資機材等が多種多様なことから目標値を設定していませんが、特定調達品目としての判断の基準を満たす適用品を調達することができました。今後もグリーン調達を推進していきます。

| 分野 | 品目 | 総調達量 | | 特定調達物品等の調達量 | | 特定調達物品等の調達率 |
|------|-----------------------|------------|----|-------------|----|-------------|
| | | | | | | |
| 紙類 | コピー用紙 | 15,198,798 | kg | 15,198,798 | kg | 100% |
| 文具類 | ファイル | 15,409 | 冊 | 15,409 | 冊 | 100% |
| | 事務用封筒(紙製) | 47,294 | 枚 | 47,294 | 枚 | 100% |
| | ノート | 948 | 冊 | 948 | 冊 | 100% |
| | 付箋紙 | 1,467 | 個 | 1,467 | 個 | 100% |
| 機器類 | 机 | 96 | 台 | 96 | 台 | 100% |
| | 棚 | 35 | 連 | 35 | 連 | 100% |
| OA機器 | プリンター等(購入) | 51 | 台 | 51 | 台 | 100% |
| 照明 | 蛍光灯(高周波点灯専用形(Hf)) | 346 | 本 | 346 | 本 | 100% |
| | 蛍光灯(ラピッドスタート形又はスタータ形) | 526 | 本 | 526 | 本 | 100% |
| | LED照明器具 | 732 | 台 | 732 | 台 | 100% |
| 役務 | 印刷 | 135 | 件 | 135 | 件 | 100% |

低公害車の保有

2021年度は、低公害車の購入はありませんでした。

11 社会貢献への取組

ボランティア活動の状況

本機構では、ボランティア等のための特別休暇制度を設けるなど、社会貢献活動を積極的に支援しています。

労働安全衛生について

防災対策として、規則・マニュアルの見直し、防災訓練の実施、非常持ち出し袋の整備、非常食・水の備蓄等の対策を強化しました。更に、岡崎3機関では岡崎市との協定により帰宅困難者支援施設に指定されている岡崎コンファレンスセンターで愛知県・岡崎市総合防災訓練を実施しました。

また、健康管理面においては、文部科学省共済組合の助成事業を利用した人間ドックや医療機関に委託した定期健康診断及び特殊健康診断を行うとともに、受診後、産業医による健康指導も実施しています。

併せて、職員自身のストレスへの気付き及びその対処の支援、職場環境の改善を通じてメンタルヘルス不調となることを未然に防止する一次予防を目的とした労働安全衛生法に基づくストレスチェックを実施したうえで、受検の結果、高ストレス者と判定され、医師による面接指導を受ける必要があると認められた者については医師による面接指導を実施するとともに、集団ごとの受検結果を踏まえ、管理職員等を対象とした検討会を実施しています。

機構全体の安全衛生連絡会議を開催するとともに、核融合科学研究所では、労働安全衛生法に基づく各機関の取組状況や具体的な活動状況並びに課題等の情報交換を目的とする「労働安全衛生（安全衛生法対応等）に関する情報交換会」を開催しました。

大学・大学共同利用機関・高等専門学校等25機関から安全衛生に関わる技術職員を中心に事務職員、研究職員、大学等環境安全協議会評議員、及び労働衛生コンサルタントを交えた約80名の関係者が参加し、8機関から延べ9件の報告がありました。大学における自衛消防隊の活動、安全・衛生巡視、作業環境管理、化学物質の管理など、多岐にわたる内容について、オンライン開催ではありましたが、活発な質疑応答や意見交換が交わされました。



労働安全衛生に関する情報交換会（核融合研）

岡崎3機関では、各研究所で全職員（新しく雇用・雇い入れをした人を含む）を対象に安全衛生講習会を行いました。

また、機関における防災・防火体制の強化に向けた体制等の整備状況及び研究所等の施設における安全管理の状況確認を目的とした安全管理に係る特別相互巡視を実施しています。加えて労働災害等が発生した場所を確認するなど安全衛生に特化した安全衛生相互巡視も実施しています。



防災訓練(初期消火訓練) (岡崎3機関)



防災訓練(火災訓練) (核融合研)

人権及び雇用について

公私にわたる様々なストレス増が原因で、心身症、不眠症、うつ病などに悩む労働者が増え、大きな社会問題となっています。メンタルヘルスに関する相談窓口を外部に設け、職員が心身の不調を感じた場合等早期に相談を受け適切なアドバイスを得ることができる体制を整えています。

更に、ハラスメントの防止に向けた取組として研修を毎年実施しています。

また、機構として障害者の雇用の促進にも努めています。



ハラスメント防止研修会（岡崎3機関）

教育普及活動について

本機構では、一般の方々を対象に、最先端の科学を分かりやすく解説し、科学への関心を高めることを目的とした「自然科学研究機構シンポジウム」を、毎年開催しています。また、各機関においても、以下のような取組を行っています。

国立天文台では、施設公開、4D2Uドームシアターの公開、定例観望会、公開講座のほか、「ふれあい天文学」（小学校・中学校が対象）といった教育活動に加えて、キャンペーン活動「夏の夜、流れ星を数えよう」を開催するなど、社会貢献に積極的に取り組んでいます。

核融合科学研究所では、文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校を中心に、近隣地域の高等学校の生徒を積極的に受入れ、講義や実験研修等を行うほか、高等専門学校生のインターンシップや中高生の職場体験も受入れています。また、コロナ禍により、オープンキャンパス(研究所一般公開)や、市民学術講演会をオンラインで開催したほか、近隣地域の理科工作教室等への協力、及び土岐市をはじめ地域の科学イベントへの参加協力を行うなど、理科教育の充実を目指した様々な活動に積極的に取り組んでいます。

基礎生物学研究所では、出前授業の実施や職場体験学習および見学の受け入れなどを通じて、学校教育活動への協力を行っています。

生理学研究所では、岡崎市保健所とタイアップによる「せいりけん市民講座」を開催したほか、地元中学校を対象に錯視や基本五味（甘味・苦味・うま味・塩味・酸味）を舌で感じる仕組みの体験など、人体の不思議をより身近に感じられる実験を主体とした出前授業を実施するなど、学校教育活動への協力を行っています。

分子科学研究所では、市民一般公開講座として「分子科学フォーラム」を開催したほか、中学校への出前授業や職場体験学習を通じて、学校教育活動への協力を行っています。

岡崎3機関（基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所）では、市内小中学校の理科教員を対象とした最新の研究を紹介するセミナーを開催したほか、スーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校との連携等を通じて、教育活動への協力を行っています。そのほか、岡崎市教育委員会と提携し、小中学生による自由研究の中から優秀研究を表彰（「未来の科学者賞」）しています。

本機構では、事業年度ごとに環境報告書を作成し、ホームページで公表します。

ホームページ

| | |
|-----------------|---|
| ◆自然科学研究機構 | https://www.nins.jp/ |
| ◆国立天文台 | https://www.nao.ac.jp/ |
| ◆核融合科学研究所 | https://www.nifs.ac.jp/ |
| ◆基礎生物学研究所 | https://www.nibb.ac.jp/ |
| ◆生理学研究所 | https://www.nips.ac.jp/ |
| ◆分子科学研究所 | https://www.ims.ac.jp/ |
| ◆新分野創成センター | https://www.nins.jp/site/cnsi/ |
| ◆アストロバイオロジーセンター | https://abc-nins.jp/ |
| ◆生命創成探究センター | https://www.excells.orion.ac.jp/ |
| ◆国際連携研究センター | https://www.nins.jp/site/ircc/ |

出版物

自然科学研究機構要覧(年1回)

一般公開等

◆国立天文台三鷹キャンパス

- 常時公開 年未年始(12/28~1/4)を除く毎日
※新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、
期間・施設を限定して公開
- 太陽観測会 2021年度は新型コロナウイルス感染症拡大防止の
ため中止
- 定例観望会 新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、オンライン
天体観望会をYouTubeライブで公開配信
- 4D2U⁺ームシアター定例公開 毎月4回
(第1土曜日・第2土曜日の前日、第3土曜日)
※事前申込制
※2021年度は新型コロナウイルス感染症拡大防
止のため一部中止
- 特別公開 「三鷹・星と宇宙の日2021オンライン」
2021年10月23日(土)



国立天文台三鷹キャンパス

◆国立天文台水沢VLBI観測所

- 常時公開 ◎水沢観測局(年未年始を除く毎日)
◎入来観測局(年未年始を除く毎日)
◎小笠原観測局(年未年始を除く毎日)
◎石垣島観測局(年未年始を除く毎日)
- 特別公開
 - ◎水沢観測局 「いわて銀河フェスタ2021」
※新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止
 - ◎入来観測局 2021年度開催せず
 - ◎小笠原観測局 2021年度開催せず
 - ◎石垣島観測局 「南の島の星まつり2021」
星まつりライブと石垣島の星空と星文化講座
無観客開催オンライン配信
2022年1月29日(土)
南の島の星まつり記念講演会
2022年1月30日(日)



水沢VLBI観測所

◆国立天文台天文情報センター石垣島天文台

- 常時公開 (水~日・祝(月火休館, 月曜祝日の場合, 火水休館)
※2021年9月末まで林道工事により休館、2021年11月以降、
受入人数・実施回数を制限し、規模を縮小して開催
- 天体観望会 (土日祝日開催)
※2021年9月末まで林道工事により休館、2021年11月以降、
受入人数・実施回数を制限し、規模を縮小して開催

□特別公開 「南の島の星まつり2021」

星まつりライブと石垣島の星空と星文化講座

無観客開催オンライン配信

2022年1月29日(土)

南の島の星まつり記念講演会

2022年1月30日(日)



石垣島天文台

◆国立天文台野辺山宇宙電波観測所

□常時公開 年末年始を除く毎日

□特別公開 2021年8月28日(土) オンライン開催



野辺山宇宙電波観測所

◆国立天文台ハワイ観測所岡山分室

□常時公開 毎週月曜日(祝日・振替休日の場合はその翌日)、祝日の翌日、
連休の場合はその翌日翌々日、年末年始、その他岡山天文博物館の定める日



国立天文台ハワイ観測所
岡山分室

◆国立天文台ハワイ観測所

□山頂施設の案内付き見学 ※新型コロナウイルス感染症拡大防止のため休止



ハワイ観測所
国立天文台ハワイ観測所

◆国立天文台チリ観測所

山麓施設の案内付き見学 土・日曜日の午前(ウェブ申込制)

※新型コロナウイルス感染症拡大防止のため休止



チリ観測所

◆核融合科学研究所

- 施設見学 原則として火曜日～金曜日（祝日及び年末年始を除く）
- 夏の体験入学 2021年8月23日（月）～8月27日（金）
- オープンキャンパス 2021年9月4日（土）オンライン開催



核融合科学研究所

◆基礎生物学研究所

- 施設見学 団体からの申込みにより随時受入れ
月曜日から金曜日、ただし祝日及び年末年始は除く



基礎生物学研究所

◆生理学研究所

- 施設見学 団体からの申込みにより随時受入れ
月曜日から金曜日、ただし祝日及び年末年始は除く



生理学研究所

◆分子科学研究所

- 一般公開 2021年10月23日（土）オンライン開催
- 施設見学 団体からの申込みにより随時受入れ
月曜日から金曜日、ただし祝日及び年末年始は除く



分子科学研究所

※岡崎3機関（基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所）では、毎年各機関が持ち回りで一般公開を行っており、2022年度は基礎生物学研究所を予定しています。

| 環境報告ガイドライン(2018年版)の項目 | 自然科学研究機構環境報告書2022 該当箇所 | 頁 |
|------------------------|---|----|
| 1. 環境報告の基本的要件 | 報告にあたっての基本的要件 | 37 |
| 2. 経営責任者のコミットメント | はじめに | 1 |
| 3. ガバナンス | 1 自然科学研究機構について | 2 |
| | 2 環境配慮の方針・実施計画 | 7 |
| | 5 環境マネジメントシステム | 10 |
| | 9 環境に関する規制遵守等の状況 | 17 |
| 4. ステークホルダーエンゲージメントの状況 | 1 1 社会貢献への取組 | 30 |
| | 1 2 環境コミュニケーションの状況 | 32 |
| 5. リスクマネジメント | 5 環境マネジメントシステム | 10 |
| 6. ビジネスモデル | 4 環境会計情報 | 9 |
| | 5 環境マネジメントシステム | 10 |
| | 7 自然環境保全に関する取組 | 11 |
| | 8 環境保全に資する研究への取組 | 14 |
| 7. バリューチェーンマネジメント | 6 環境に配慮したサプライチェーンマネジメント | 10 |
| | 1 0 環境負荷の状況と低減への取組 (8) グリーン購入の進捗状況 | 29 |
| 8. 長期ビジョン | 2 環境配慮の方針・実施計画 | 7 |
| 9. 戦略 | | |
| 1 0. 重要な環境課題の特定方法 | 3 事業活動に伴う環境負荷及び低減対策の概要 | 8 |
| | 1 0 環境負荷の状況と低減への取組 (1) 総エネルギー投入量(国内) | 19 |
| | (2) 温室効果ガス等の大気への排出量(国内) | 20 |
| | (3) 総物質投入量(国内) | 21 |
| | (4) 水資源投入量(国内) | 22 |
| 1 0. 重要な環境課題の特定方法 | (5) 総排水量・排水の水質・節水への取組(国内) | 23 |
| | (6) 廃棄物等総排出量・種類別廃棄物排出量(国内) | 26 |
| | (7) 海外事業所の環境負荷の状況 | 28 |
| 1 1. 事業者の重要な環境課題 | 2 環境配慮の方針・実施計画 | 7 |
| | 4 環境会計情報 | 9 |
| | 7 自然環境保全に関する取組 | 11 |
| | 8 環境保全に資する研究への取組 | 14 |
| | 9 環境に関する規制遵守等の状況 | 17 |
| | 1 0 環境負荷の状況と低減への取組 | 19 |
| | 1 1 社会貢献への取組 | 30 |
| 1 2 環境コミュニケーションの状況 | 32 | |

[環境報告の基本的要件]

◆対象組織

自然科学研究機構(事務局)、国立天文台、核融合科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所、新分野創成センター、アストロバイオロジーセンター、生命創成探究センター
※一部実績値の計測が困難な施設においては、計測していません。

◆報告対象期間

2021年4月～2022年3月

◆準拠あるいは参考にした環境報告書等に関する基準又はガイドライン等

環境報告ガイドライン2018年度版(環境省)

環境報告ガイドライン2012年度版(環境省)

環境会計ガイドライン2005年版(環境省)

事業者の環境パフォーマンス指標ガイドライン2002年度版(環境省)

すべての企業が持続的に発展するためにー持続可能な開発目標(SDGs)活用ガイドー [第2版]

◆次回発行予定

2023年9月

◆報告対象分野

自然科学研究機構における環境活動

◆主な関連公表資料

自然科学研究機構要覧

【作成部署及び連絡先】

大学共同利用機関法人自然科学研究機構 事務局財務課施設企画室
〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-3-13 ヒューリック神谷町ビル2階

TEL : 03-5425-2044 FAX : 03-5425-1329

URL : <http://www.nins.jp/>

本報告書に関するご意見、ご質問は上記までお願いいたします。